

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平6-504113

第6部門第1区分

(43) 公表日 平成6年(1994)5月12日

(51) Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I
G 0 1 R 29/08	C	7808-2G	
29/26	E	7808-2G	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平3-500428	(71) 出願人	ヘンドリー・メカニカル・ワークス アメリカ合衆国、カリフォルニア州 93117、ゴレタ、カスティリアン・ドライ ブ 55
(86) (22) 出願日	平成2年(1990)10月24日	(72) 発明者	ハム、ハワード・エム、ジュニア アメリカ合衆国、カリフォルニア州 93460、サンタ・イネッツ、メドウベール 1445
(85) 翻訳文提出日	平成5年(1993)4月21日	(72) 発明者	キーナン、ジェイムズ・ジェイ アメリカ合衆国、カリフォルニア州 93110、サンタ・バーバラ、ピア・エスベ ランザ 4454
(86) 国際出願番号	PCT/US90/06113	(74) 代理人	弁理士 鈴江 武彦 (外3名)
(87) 国際公開番号	WO92/08143		
(87) 国際公開日	平成4年(1992)5月14日		
(81) 指定国	EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IT, LU, NL, S E), OA(BF, BJ, CF, CG, CM, GA, ML , MR, SN, TD, TG), AU, BB, BG, BR , CA, FI, HU, JP, KP, KR, LK, MC, MG, MW, NO, RO, SD, SU, US		

(54) 【発明の名称】 電氣的アーク及び無線周波数のスペクトル検出

(57) 【要約】

平成2年12月1日前の出願であるので、条約に定める
要約の翻訳文の提出が義務づけられていないため、要約
及び選択図は掲載しない。

請求の範囲

1. 無線周波数ノイズ内の瞬時的固有無線周波数の広帯域スペクトルを検出する方法において、

前記広帯域内の周波数を有する外来帯域信号を除去し；

前記無線周波数ノイズから、前記スペクトルを示す前記瞬時的固有無線周波数の群を検出し；

以上の行程を有することを特徴とする方法。

2. 請求項1記載の方法において、

前記無線周波数ノイズから、前記瞬時的固有無線周波数の結合周波数を有する成分を実質的に排除する行程を含むことを特徴とする方法。

3. 請求項1記載の方法において、

前記無線周波数ノイズとその再生信号とを混合し；

前記混合された無線周波数ノイズから、前記瞬時的固有無線周波数の結合を検出する行程を含むことを特徴とする方法。

4. 請求項1記載の方法において、

前記無線周波数ノイズを2つの経路に再生し；

前記2つの経路の1つからの前記無線周波数と、前記2つの経路の他の1つからの無線周波数ノイズとを混合し、前記瞬時的固有無線周波数群の結合を発生する行程を含むことを特徴とする方法。

9. 無線周波数ノイズ内の瞬時的固有無線周波数の広帯域スペクトルを検出する装置において、

前記広帯域内の周波数を有する外来帯域信号を排除する手段と；

前記無線周波数ノイズから、前記スペクトルを示す前記瞬時的固有無線周波数の群の結合を検出する手段と；

以上の手段を具備することを特徴とする装置。

10. 請求項9方法において、

前記瞬時的無線周波数ノイズから、前記瞬時的固有無線周波数の結合周波数を有する成分を実質的に排除する手段であって、前記検出手段に接続される手段を含むことを特徴とする方法。

11. 請求項9記載の装置において、

前記装置は前記無線周波数ノイズとその再生信号とを混合する手段を含み；

前記検出手段は、前記混合された無線周波数ノイズから、前記瞬時的固有無線周波数群の前記結合を検出する手段を含むことを特徴とする装置。

12. 請求項9記載の装置において、

前記装置は広帯域ノイズ発生器を含み；

前記変換手段は、前記無線周波数ノイズを前記発生器からの広帯域ノイズと混合し、前記瞬時的無線周波数群の前記結

5. 請求項1記載の方法において、

前記結合周波数の信号レベルに比例する第1信号を発生し；

前記混合によって発生された周波数オフセット又は位相オフセットにตอบสนองして第2信号を発生し；

前記第1信号にตอบสนองして前記スペクトルの発生を示し；

前記第1及び第2信号の比較からアラーム状態を生成する行程を含むことを特徴とする方法。

6. 請求項1記載の方法において、

前記瞬時的固有無線周波数の広帯域スペクトルは電氣的アークによって生じたスペクトルであって；

前記アークの発生は、前記電氣的アークによって生じた前記瞬時的固有無線周波数の広帯域信号から、前記瞬時的固有無線周波数群の結合を検出することにより検出されることを特徴とする方法。

7. 請求項1記載の方法において、

固有無線周波数を広帯域ノイズ信号を発生し；

前記無線周波数ノイズと前記広帯域ノイズ信号を混合して、瞬時的固有無線周波数群の前記結合を発生する行程を含むことを特徴とする方法。

8. 請求項1記載の方法において、

前記結合は、前記無線周波数ノイズから検出された瞬時的固有無線周波数の差周波数であることを特徴とする方法。

合を発生する手段を含むことを特徴とする装置。

13. 請求項9記載の装置において、

前記検出手段は、前記瞬時的固有無線周波数群の差周波数を、前記無線周波数ノイズから検出された結合として検出する手段を含むことを特徴とする装置。

14. 無線周波数ノイズ内の瞬時的固有無線周波数の広帯域スペクトルを検出する装置において、

無線信号再生器であって、前記スペクトル源に接続される入力と、前記再生器によって再生された1スペクトルのための第1出力と、前記再生器により再生された他のスペクトルのための第2出力とを有し；

無線周波数ミキサであって、前記第1出力に接続される第1無線周波数入力と、前記第2出力に接続される第2無線周波数入力と、前記第1及び第2入力に供給される無線周波数を結合した周波数を発生する無線周波数ミキサ出力とを有し；

前記無線周波数ミキサに接続される入力と、前記瞬時的固有無線周波数の検出された結合周波数を示す信号のための出力とを有する結合周波数検出器と；

を具備することを特徴とする装置。

15. 請求項14記載の装置であって、

前記無線周波数信号再生器に接続され、前記無線周波数干渉を除去する手段を含むことを特徴とする装置。

明細書

16. 請求項14記載の装置であって、

前記結合周波数検出器は無線周波数受信復調器であることを特徴とする装置。

17. 請求項16記載の装置であって、

前記無線周波数受信復調器に接続され、前記スペクトルの発生を示す手段を含むことを特徴とする装置。

18. 請求項16記載の装置であって、

前記無線周波数受信復調器に接続され、前記スペクトルの発生に応じて、アラーム状態を提供する手段を含むことを特徴とする装置。

19. 請求項14記載の装置であって、

前記源は前記無線周波数ノイズを提供する電氣的アークであり、

前記装置は前記無線周波数ノイズを前記無線周波数再生器入力に結合する手段を含むことを特徴とする装置。

20. 請求項14記載の装置であって、

前記源と前記無線周波数再生器入力間に接続されるフェライトコアトランスを含むことを特徴とする装置。

1,462,053、及び1967年3月7日発行のA. R. Van Cortlandt Warringtonによる米国特許3,308,345は欠陥検出に共振回路の異なる使用を示した。1973年4月17日に発行されたF. L. Heissによる米国特許3,728,620は、欠陥警告及び位置検出用の共振回路として送信ラインを構成し、前記ラインの終端部には可変周波数源が使用された。1973年8月7日発行のC. W. Kaise, Jr.による米国特許3,751,606及び1975年9月9日及び1980年10月21日発行のJ. T. Peoplesによる米国特許3,904,839及び4,229,626は各々、位相コンプレータ及び他の電子回路を使用するループ欠陥位置検出器を開示している。

1977年2月1日発行のD. R. Robertsによる米国特許4,006,410では、システムの配線を伝播しない高周波数成分のみを処理することで、電氣システム内のコロナアークの位置を示すことが提案された。1984年8月14日発行のB. D. Russell, Jr.による米国特許4,466,071は、マイクロコンピュータシステムを使用する高インピーダンス欠陥検出装置及び方法を開示した。1985年9月24日発行のR. M. Bulleyによる米国特許4,543,424はスペクトルアナライザの分野での注目すべき技術である。

このような過去の豊富な情報や提案にも拘らず、アーク及びスパークによって生じた電氣的火災及び他のダメージは引き続き発生し、電力供給システム及び他のシステムを荒廃させた。

電氣的アーク及び無線周波数のスペクトル検出

発明の利用分野

本発明は無線周波数スペクトル及びアークの検出に関し、特にその様な無線周波数スペクトル又はアークによるダメージを防止するシステムにตอบสนองして動作するシステムに関する。

従来の技術

アークつまりスパークが最初の無線通信手段として与えられてから、電氣回路内のアークによって発生した無線周波数ノイズ内の無線周波数スペクトルを検出する必要性が維持されてきたことは驚きに値する。しかし、このような従来からの必要性は、電力供給システム及び他の回路内で発生した電氣による火災及びアーク事故による重大なダメージによって特に強調されている。この点に関して、ヒューズ及び回路遮断器は重大な過負荷状態を防止できるが、これらはヒューズが飛ぶか、又はブレーカが動作するレベル以下の電流を維持し頻繁に発生する偶発的アーク及びスパークによる電氣的火災及び他のダメージを防止するためには一般に効果がなかった。

一方、欠陥の電氣的検出は長い間研究されてきた。例えば、1923年7月17日発行のB. M. Stollerによる米国特許

又、スイッチ動作、ラジオ及びテレビ送信器あるいは他の源はアーク検出器の誤ったアラームを容易にトリガーするために、誤ったアラームを発生する欠点は問題を生じている。

他の局面において、機械、回路、及び装置では、予期せぬアークを早めに検出してれば防止できた被害をしばしば受ける。例えば、電氣モータの整流子は、金属ブラシホルダーのスプリングが整流子と摩擦して炭素ブラシが磨耗したとき、頻繁に被害を受ける。そのような磨耗には重大なアークが伴うので、そのようなアークを早めに検出することにより、被害を防止できることがある。本明細書は信頼できるアーク検出が必要な分野に提供する一例である。

発明の概要

本発明の基本的目的は、前述の問題点を克服し、上記あるいは後述する要求を満たすことである。

本発明に密接に関係のある目的は、無線周波数ノイズにおける瞬間的固有無線周波数を検出する改良された方法及び装置を検出することである。

この発明に関係する目的は、電氣回路で生じたアークを検出する改良された方法及び装置を提供することである。

本発明の他の目的は以下に示す開示により明白となる。

この発明の主題は無線周波数ノイズ内の瞬間的固有無線周波数の広帯域スペクトルを検出する方法及び装置にある。その方法は、前記広帯域内にある外来狭帯域ノイズ信号を除去す

し、前記無線周波数ノイズから、前記スペクトルを示す前記瞬間的固有無線周波数群の結合周波数を検出する行程を有する。

同様な局面から、発明の主題は無線周波数ノイズ内の瞬間的固有無線周波数の広帯域スペクトルを検出する装置にある。この装置は、無線周波数信号再生器であって、この再生器は前記スペクトル源に接続される入力と、前記再生器により再生された1つのスペクトル用の第1出力と、前記再生器によって再生された他のスペクトル用の第2出力とを有し；無線周波数ミキサであって、このミキサは前記第1出力に接続される第1周波数入力と、前記第2出力に接続される第2無線周波数入力と、前記第1及び第2入力に供給される結合無線周波数用の無線周波数ミキサ出力とを有し；結合周波数検出器であって、この検出器は前記無線周波数ミキサ出力に接続される入力と、前記ノイズを示す瞬間的固有無線周波数の検出された結合周波数用の出力を有し；以上の要素を具備する。

図面の簡単な説明

発明の主題及びその様々な目的及び特徴は、好適実施例の好適な説明により明白に理解される。この説明は添付図面に示した一例を参照して行われ、それらの図面の中で同一参照番号は同一部品あるいは同等部品を示す。

図1は本発明の一実施例によるアーク目印のRFピックアップを示す斜視図。

干渉、磨耗した炭素ブラシ、欠陥又は弾み過ぎる接触及び他の不完全な部分は、アーク又はスパークを発生する可能性がある。そしてこのようなアークから無線周波数(RF)ノイズが発生し、このノイズは表皮効果(skin effect)に従って電気回路の導線を伝播する。実際、アーク又はスパーク(以後、簡単のため「アーク」として参照される)によって生じたRFノイズは、固有無線周波数の広帯域スペクトルを有し、これは本明細書でアークの「RF目印(RF signature)」と呼ばれる。

アークのRF目印のサンプルはアンテナ、接近領域容量カプラー(near field capacity coupler)、又は他のRFエネルギーピックアップによって拾うことができる。限定する意図なく一例として、図1はフェライトコアRFトランス10を示し、このトランスはアーク12のRF目印を拾う。このアーク12は負荷電流を伝送する配線13内、あるいは配線13間の干渉又は他の欠陥により、あるいはスイッチ、交換器又は他の部品の過大アークによって形成される。図示されるトランス10はハーフコア(core halves)14及び15からなるフェライトブロックを具備し、これらのハーフコアはスライス線16に沿って結合され、帯びラップ(lie wrap)17によって保持される。配線13はトランス10の一次巻線として機能し、銅ストラップピックアップリンク(copper strip pickup link)は二次巻線として機能する。

図2は図1で示されたピックアップの回路図を示す。図1に示す回路基板はフィルタ21を含み、このフィルタは入力

図2は図1のピックアップを示す回路図

図3は本発明の一実施例によるアンプ、フィルタ、ミキサアセンブリのブロック図。

図4はアーク検出及びダメージ防止に使用する本発明の一実施例による受信復調器、タイミングロジック、リレー/LEDアセンブリのブロック図。

図5は例えば図3の装置に使用できる本発明の代替装置のブロック図。

好適実施例の詳細な説明

図面は無線周波数ノイズ内の瞬間的固有無線周波数広帯域スペクトルを検出し、それに応答して動作する方法及び装置を示し、更に電気回路内のアーク又はスパークの発生を検出する方法及び装置を示す。これらの図面は全て本発明の主題に関わる好適実施例をである。

更にこの発明によるこれらの方法及び装置は、広帯域周波数内の外来狭帯域信号を排除し、無線周波数ノイズから、そのスペクトルを示す瞬間的固有無線周波数群の結合を検出する。アーク検出を目的として、ここに示される方法及び装置は、アークによって生じた瞬間的固有無線周波数により動作し、及びそのアークによって生じた瞬間的固有無線周波数の広帯域信号から、瞬間的固有無線周波数群の結合を検出することで、そのアークの発生を検出する。

この点に関して、回路内の電流及び接触配線、緩い接続、

及び出力整合抵抗22及び23を含み、ピックアップ出力端子24に供給される。図2に示されるフィルタ21及び他の図面で示されるフィルタにより、アーク12の目印として検出された異なる周波数が、同一周波数を有する外来ノイズにより回路内でシミュレートされないことを保証する。例えば、ここで説明される回路によって異なる周波数に類似する周波数で信号を放出する商業的送信器及び他の無線周波数源がある。これら外来ノイズが本回路に影響してはならない。この目的に高域フィルタ又は帯域通過フィルタを使用できる。ここで例として説明される回路の中で前記目的に使用されるフィルタ21及び他のフィルタは以下に詳細に説明されるように、例えば10MHz領域の差周波数が使用される場合、20MHz以下の周波数を排除し、20MHz以上の周波数を通過するように設計される。一般に本発明の実施例は、以下に詳細に説明するように、無線周波数ノイズから、瞬間的固有無線周波数群の結合周波数を有する成分を排除する。

例えば、アーク電流のRF成分は、1MHzから500MHzの特定範囲内に存在する。本実施例において、20MHz以下のRF成分はハイパスフィルタ21で減少される。20MHz以上のアーク目印は、図3に示すようにコネクタ24及び25を介してアンプ、フィルタ、及びミキサアセンブリの入力に接続される。特に、濾波されたRF目印はピックアップ出力コネクタ24から広帯域入力トランス26(XFMR)の入力コネクタに供給される。本発明の実施例では、検出器は20MHzから200MHzの範囲で、-70db

mの平均アークノイズ電力スペクトルレベルに定答する。

入力トランス26の出力信号は、他の20MHzハイパスフィルタ27を介して第1利得部28に供給され、更に20MHz以下のスペクトル内の信号、即ちパルスノイズが減少する。好適にこの利得部28は、0.5MHzから500MHzで28dbを提供する安定広帯域利得のシールドされたアンプモジュールである。このアンプは次の20MHzハイパスフィルタ29を駆動し、このフィルタは他の28db広帯域アンプ31を駆動する。この第2アンプ31は1:1

中間トランス32を駆動する。そのトランスの二次側は非接地均等構成で動作し、2つの20MHzハイパスフィルタ33及び34をプッシュプル(push-pull)で駆動する。各フィルタの駆動源インピーダンスは、互いに反対側のフィルタによって示される終端インピーダンスに影響される。これらフィルタ33及び34は均等ミキサ37の2つの入力ポート35及び36を駆動する。従って、均等ミキサの入力ポートに供給される20MHz以下の信号レベルは、単一の20MHzハイパスフィルタの帯域外減衰量以上で減衰される。

図3は無線周波数ノイズとその再生(duplicate)信号とを混合し、その混合された無線周波数ノイズから、瞬時的固有無線周波数群の差つまり他の結合を検出する方法及び装置を示す。図3及びこれと同等の回路は無線周波数ノイズを、32、33、35及び34のような2つの経路に再生し、そのような2つの経路の1つから得られる無線周波数ノイズと、それら経路の他の1つから得られる無線周波数ノイズを混合

し、アーク目印つまり他の無線周波数ノイズ内の瞬時的固有無線周波数群の差、即ち他の結合を発生する。

無線周波数処理システム全体を通して、20MHz以下の領域内での利得及び信号成分を極小に押さえることに注意する必要がある。0.5MHzから200MHz範囲内で-70dbmの広帯域平均ノイズスペクトルがRF入力トランス26に供給される場合、ミキサ37の各入力に供給される信号は20MHzから200MHz領域内の-35dbmから-40dbmである。20MHz以下では、信号レベルは各ミキサ入力で-70dbmより少ない。バンドパスフィルタ39の出力は-50dbmから-55dbmであり、その中心帯域はフィルタ39の通過帯域である。15dbmの変換損失は、均等ミキサに供給される入力レベルを考慮すると正しい値である。周波数変換器つまりミキサ37の出力は、検出されるアークの広帯域RF目印を形成する複数のほとんど連続したノイズパルス間の瞬時的差周波数から生じる。

リレー切り替え、スイッチノイズ、モータブラシノイズ、外部無線信号などの外来入力は狭帯域信号を生成し、これら信号はミキサ入力35及び36に共通モード入力として到達する。このような信号は均等ミキサ37内で相殺される傾向がある。つまり、時間又は周波数に関して僅かにオフセットしている場合、それら信号はその差周波数レベルの重要な信号を生成しない。その結果システムは、アークのRF目印である低レベル広帯域入力には定答するが、それより遥かに高いレベルの外来干渉には定答しない。これは安定性及び過

た出力の免疫性を提供する。

好適実施例では、ミキサ38及びバンドパスフィルタ39に、10.7MHzの瞬間差周波数を選択した。これは一般に使用されているIF周波数で、その成分は商業的に入手でき、国際条約で保護されている。他の保護されたIF周波数をこの目的に使用することもできる。

バンドパスフィルタ39からの処理された10.7MHz出力は、端子40を介して、図4に示される集積回路周波数シフトキーイング(FSK:frequency shift keying)受信復調器42に供給される。信号は追加の帯域外周波数信号排除を目的として、中心周波数10.7MHzの制御された"Q"同調回路43に供給される。プラスの供給電圧が端子140を介して供給される。端子40及び140は図3及び4の両図面で41として示される端子板上に設けられる。実際、41は両図面で同一の端子板であり、図4に示すようにリセット59の予備端子を含む。

FSK受信復調器42の出力は2つの形式で発生する。つまり出力44の信号に比例するDC成分、及び出力45の復調されたホワイトノイズAC成分である。外来の連続波無線信号が受信器への侵入経路を発見した場合、出力44での信号レベルは過渡的パルス入力に定答せず、出力45にAC成分はない。受信器42はその搬送レベルDC出力を44に発生し、クワドラチャ検出器(quadrature detector)142を含む。この検出器142は均等ミキサ37によって生成された周波数又は位相のオフセットの結果として、45にホワ

イトノイズ出力を発生する。

受信器出力44の搬送波レベルDCは、二経路時定数回路(dual time constant circuit)を47を介して電圧フォロア46に供給される。プラス方向電圧フォロア出力はインバータ48及びコンパレータ49の非反転入力を駆動する。フォロア46とインバータ48の結合出力は2色LED51を駆動する。このLEDは通常は緑であるが、アークの波長及び(又は)強度の増加に伴いオレンジから赤に変化する。このLED51は"アークインジケータ"と呼ばれる。

フォロア46の第2出力は二経路時定数ネットワーク52を介してコンパレータ49の非反転入力に供給される。このネットワークはコンデンサ53を含む。受信器42の出力45からの復調されたホワイトノイズACはAC結合され、54でクランプされ、復調されたノイズの振幅に比例するマイナス方向のDCを提供する。この点に関して、集積回路受信器42内のクワドラチャ検出器が、均等ミキサ37によって生じた周波数又は位相のオフセットの結果として、45にホワイトノイズ出力を生成することが思い出されるであろう。復調されたノイズ振幅に比例するマイナス方向のDCは、二経路時定数ネットワーク56に供給される。このネットワークはコンデンサ57を含み、コンパレータ49の反転入力を駆動する。

コンパレータ49をトリガ又はラッチするために、両DC入力が存在し、一方は他のDCレベルをクロスしなければならない。各入力に関係するコンデンサ53及び57のDCレ

ベルの充電及びアークの速度はネットワーク52及び56の二経路RC時定数によって決定される。これらの値は様々な結果的最終要求について各々異なっている。コンパレータ49がトリガされ及びラッチされると、プッシュボタン59などを用いてコネクタ41のピン141を接地することで、それはリセットされる。

通常動作において、コンパレータ49の出力はローである。この出力は電界効果トランジスタ(FET)61のゲートに接続される。このFETのドレインはハイであり、他のFET62のゲートに接続されている。ゲートをハイに保持することでFET62は飽和し、リレー63がエネルギー供給される。FET61及びFET62の両ソースは2色LED65に接続される。このLEDはアークアラームインジケータで、通常の色は緑で、アークアラームが発生すると赤に変わる。アークアラーム状態のとき、LED65の緑側、FET62及びリレー65を流れる電流は妨害され、それによりLED65の緑側は消灯し、リレー63のエネルギー供給は停止する。コンパレータ49は状態を変え、その出力はハイになり、それによりFET61は飽和し、LEDの赤側65を動作させる。プッシュボタン59を押すなどしてコンパレータ49がリセットしたとき、この回路は通常状態に戻る。

ボックス66は、ベルやホーンなどの警告装置、回路遮断器又は電力遮断スイッチを接続できる端子板でも良く、又はこのようなアラーム装置、遮断器やスイッチ自体でも良い。

図示される回路又は本発明の範囲に含まれる回路によって

検出されるアーク12又は他の有害アークは、重大なダメージが発生する前に安全に終端される。

特定の効果として、この実施例によってオペレータはそのアークの重大度を判断できる。影響のないアークはアラームをトリガーしないが、LED51の色をオレンジに変える。アラーム状態が電源供給を遮断しないか、又はアークしている回路を遮断しないシステムでは、オペレータはLED51の色から、そのアークが重大であるか、又は一時的なものであるかを知らせることができる。

更に本実施例が標準的な部品を使用して実施できることもこの発明の効果である。例えば、受信復調器42はICタイプの広帯域FSK受信器MC13055を使用しても良い。これはMOTOROLA Linear and Interface Integrated Circuits Catalog(1988)の8-65ページから8-70ページに掲載されている。その場合、出力44はキャリア検出ピン13で、他の出力45はデータ出力ピン16であり、前記ページ8-65に示される他のピン配置は図4に示されるように逆になる。部品46、48及び49の実施例として、MOTOROLA Circuits Catalogの2-57から2-60ページのQuad Single Supply Comparators IC type LM139.Aも参照しなければならない。

同様に、RF/IF Signal Processing Guide by Mini-Circuits(SF-89/90)を参照しなければならない。37のミキサの一例としては周波数ミキサの形式で18ページのType 58L-1、部品28及び31の一例としては38及び39ページのIC

アンプ形式でMAN-1、部品26及び32の一例としては52及び53ページのRFトランス形式、及び部品21、27、29、33及び34の一例としてはページ61のハイパスフィルタの形式でType PEP-50がある。バンドパスフィルタ39は前記メーカーによって提供されるバンドパスフィルタPBP-10、7(MHz)で良く、これは例えばMicrowaves & RF(1990年7月)に掲載されている。しかし、本発明の範囲はこれら特定装置に限定されるものではない。例えば、ノイズ除去におけるノイズ減少が許容できる場合、又はノイズ除去が他の方法で行われる場合、図示されるフィルタの1つ又は複数省略できる。同様に、部品32、33、及び34は無線周波数信号複製器(duplicator)を構成し、この再生器は、検出されるスペクトル源に接続される入力、その再生器で再生される1つのスペクトルに関する第1出力33、及びその再生器で再生される他の出力34を有する。勿論、本発明の範囲はこれらの部品の使用に限定されるものではない。

無線周波数ミキサ37は前記信号再生器の第1出力に接続される第1無線周波数入力35、前記信号再生器の第2出力に接続される第2無線周波数入力、及び前記第1及び第2入力に供給される無線周波数の結合に使用する無線周波数ミキサ出力38を有し、この結合は例えばノイズスペクトル又はアーク目印内の瞬間的固有無線周波数の差周波数である。しかし、図示されたこれら部品の代わりに、本発明の範囲以内で、他の種類の周波数変換器を使用できる。一般に知られる

ように、非線形要素が周波数混合又は変換の目的で使用されている。

周波数の結合検出器42は、前記無線周波数ミキサ出力37に接続される43のような入力を有し、そしてアーク又は他のノイズを示す瞬間的固有無線周波数の検出された差つまり他の結合に使用する出力44を含む。

この開示から分かるように、外來無線周波数干渉を實質的に排除する様々の手段が開示された。これらの手段は例えば、アーク源12と無線周波数再生器32の入力の間に設けられるハイパスフィルタ21、27及び(又は)29を含み、瞬間的固有無線周波数の差周波数つまり検出された他の結合を有する。外來無線周波数干渉を實質的に排除する他の手段は、均等特性動作ミキサ37又は他の周波数変換器及び(又は)バンドパスフィルタ39を含み、前記瞬間的固有無線周波数の差周波数つまり検出された他の結合の通過帯域を有する。これら他の手段は無線周波数ミキサ出力38と結合周波数検出器又は受信復調器入力の間に設けられる。

図4は更に、結合周波数検出器又は無線周波数受信復調器42に接続される手段を示し、この手段はアーク目印又は他のスペクトルの発生を示す。例えば、フォロア46、インバータ48及びLED51、又はそれらの代替品に加え、フォロア46、コンパレータ49、リレー63及び(又は)LED65が無線周波数受信復調器42に接続され、アーク目印又は他のスペクトルの発生に反応してアラーム条件を提供する。

結合周波数検出器は、ミキサ出力38の信号レベルに比例する第1信号を発生する第1手段42、及び無線周波数ミキサ37内の周波数又は位相オフセットにตอบสนองして第2信号を発生する第2手段142を含むことができる。その装置は前記第1手段に接続される46、47、48、51のような第3手段を含み、アーク目印又は他のスペクトルの発生を示し、及び前記第1及び少なくとも1つの前記第2手段及び第3手段に接続される49、52、61、62、63、65、66のような第4手段を含み、アーク目印又は他のスペクトルの発生にตอบสนองしてアラーム条件を提供する。

源が、検出される無線周波数ノイズを提供するアーク12の場合、その無線周波数ノイズを無線周波数再生器又はトランス入力25に結合する手段が手供される。基本的に、アンテナをその目的に使用できる。しかし、無線周波数干渉にさらされるのを減少するために、フェライトコアトランス19がアーク回路13又は他の源と、無線周波数再生器入力又は広帯域トランス入力25の間に設けるのが望ましい。

図5は最高の性能が要求されない場合の、本発明の主題の範囲を超えない代替えの手段を示す。図3の34のように無線周波数ノイズを再生する代わりに、図5の回路は前述の瞬時的固有無線周波数の広帯域スペクトルを含む無線周波数ノイズのような固有の無線周波数をも含む広帯域ノイズ信号を発生する。広帯域ノイズ発生器68はその目的のために、前述したトランス32とミキサ37の間の2つの経路の中の他の経路内のフィルタ34に置き換えることができる。この場

合、トランス32からフィルタ34を介して第1ミキサ入力までに、ピックアップ無線周波数ノイズに関する経路は1つしかない。一方、第2ミキサ入力36には発生器68から広帯域ノイズが供給される。前述の無線周波数を提供するかぎり、ノイズダイオードなどの場合のように、あらゆる種類のノイズ発生器を使用できる。

図5でも示される前述のミキサは、今度はトランス32からの無線周波数ノイズと発生器68からの広帯域ノイズ信号を混合し、図4のように、ミキサ出力での瞬時的固有無線周波数群を発生し、アーク又は他のアーク目印又は他の無線周波数スペクトルを検出する。つまり、ハイパスフィルタ34に広帯域ノイズ発生器68を置き換えること及びトランス32の低出力の接地を除いて、回路は図2を含む又は含まない図3及び4と同一回路でもよい。

図1において、破壊した導体13自体又は導体間でのアークの発生が強調された。しかし図2で象徴的に示されるアーク12は、例えば回転整流子又は他の電気部品での過多のアークを意味する。このような場合も、図2、3、4又は5の回路はそのような過多のアークを検出するのに使用できる。LED51は過多のアークを示すために使用できる一方、リレー63はモータの整流子が磨耗し、あるいは接触部又は他の電気部品が焼けて、それらがダメージを受ける前に、モータ、接触部又は他の部品の電流を遮断できる。動作を再開する前に、補修作業が必要な場合もある。

ここで開示した技術により、当業者は本発明及び発明と同

等技術に関する範囲を超えることなく様々な変形及び修正が可能である。

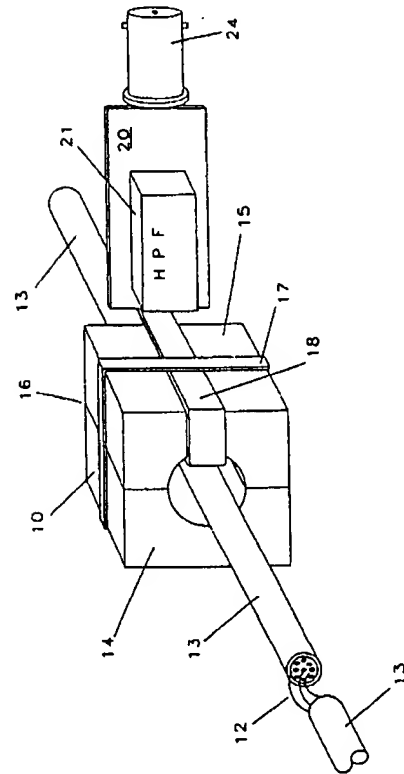


FIG. 1

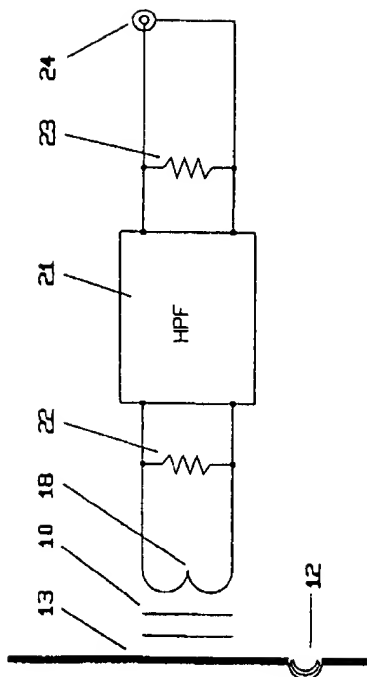


FIG. 2

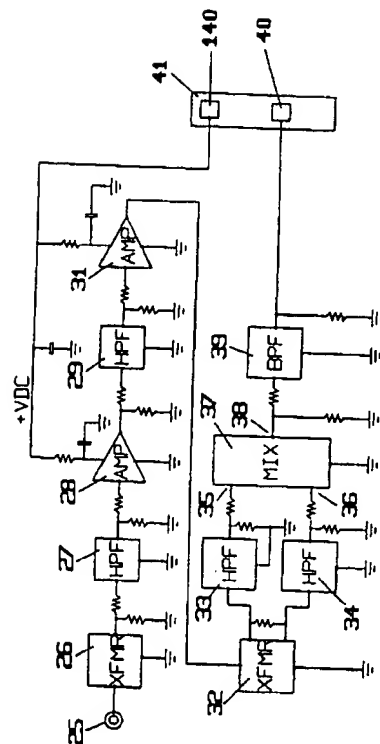


FIG. 3

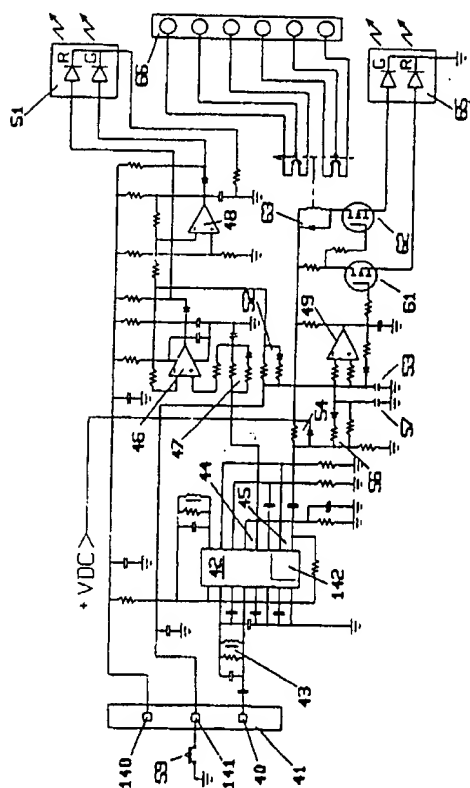


FIG. 4

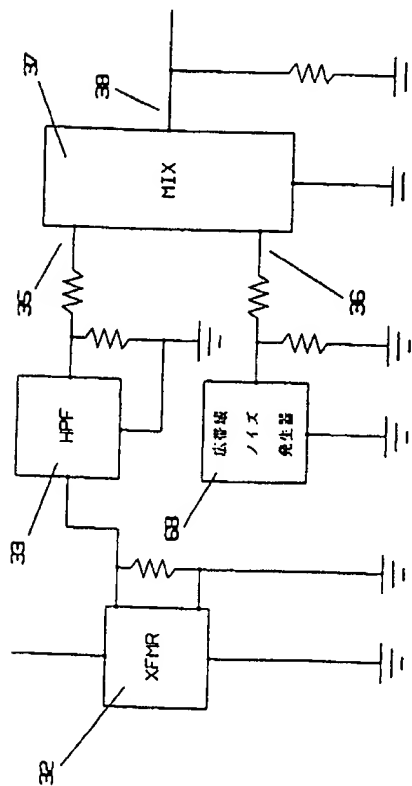


FIG. 5

平成5年4月21日

特許庁長官 麻生 渡 殿

1. 国際出願番号

PCT/US90/06113

2. 発明の名称

電氣的アーク及び無線周波数のスペクトル検出

3. 特許出願人

名称 ヘンドリー・メカニカル・ワークス

4. 代理人

住所 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号
鈴葉内外國特許事務所内
〒100 電話03(3502)3181 (大代表)
氏名 (5847) 弁理士 鈴江 武彦
(ほか3名)



5. 補正の提出年月日

1991年8月8日

6. 添付書類の目録

(1) 補正書の翻訳文



1通

し、アーク目印つまり他の無線周波数ノイズ内の瞬間的固有無線周波数群の差、即ち他の結合を発生する。

無線周波数処理システム全体を通して、20MHz以下の領域内での利得及び信号成分を極小に押さえることに注意する必要がある。0.5MHzから200MHz範囲内で-70dbmの広帯域平均ノイズスペクトルがRF入力トランス26に供給される場合、ミキサ37の各入力に供給される信号は20MHzから200MHz領域内の-35dbmから-40dbmである。20MHz以下では、信号レベルは各ミキサ入力で-70dbmより少ない。バンドパスフィルタ39の出力は-50dbmから-55dbmであり、その中心帯域はフィルタ39の通過帯域である。15dbmの変換損失は、均等ミキサに供給される入力レベルを考慮すると正しい値である。用語“変換”は、例えばここで開示されるように、2つの入力信号を結合して、それらの周波数をその差周波数、即ち他の結合周波数に変換する周波数変換技術において良く知られている表現である。図示される実施例において、周波数変換器つまりミキサ37の出力は、検出されるアークの広帯域RF目印を形成する複数のほとんど連続したノイズパルス間の瞬間的差周波数から生じる。

リレー切り替え、スイッチノイズ、モータブラシノイズ、外部無線信号などの外来入力は狭帯域信号を生成し、これら信号はミキサ入力35及び36に共通モード入力として到達する。このような信号は均等ミキサ37内で相殺される傾向がある。つまり、時間又は周波数に関して僅かにオフセット

特表平6-504113 (9)

し、前記瞬間的固有無線周波数群を、これら瞬間的固有無線周波数の結合周波数に変換し、その結合周波数から前記スペクトルを検出する行程を有する。

同様な局面から、発明の主題は無線周波数ノイズ内の瞬間的固有無線周波数の広帯域スペクトルを検出する装置にある。この装置は、無線周波数信号再生器であって、この再生器は前記スペクトル源に接続される入力と、前記再生器により再生された1つのスペクトル用の第1出力と、前記再生器によって再生された他のスペクトル用の第2出力とを有し；無線周波数ミキサであって、このミキサは前記第1出力に接続される第1周波数入力と、前記第2出力に接続される第2無線周波数入力と、前記第1及び第2入力に供給される結合無線周波数用の無線周波数ミキサ出力と有し；結合周波数検出器であって、この検出器は前記無線周波数ミキサ出力に接続される入力と、前記ノイズを示す瞬間的固有無線周波数の検出された結合周波数用の出力を有し；以上の要素を具備する

図面の簡単な説明

発明の主題及びその様々な目的及び特徴は、好適実施例の好適な説明により明白に理解される。この説明は添付図面に示した一例を参照して行われ、それらの図面の中で同一参照番号は同一部品あるいは同等部品を示す。

図1は本発明の一実施例によるアーク目印のRFピックアップを示す斜視図。

している場合、それら信号はその差周波数レベルの重要な信号を生成しない。その結果システムは、アークのRF目印である低レベル広帯域入力には応答するが、それより遥かに高いレベルの外来干渉には応答しない。これは安定性及び過

請求の範囲

1. 無線周波数ノイズ内の瞬時的固有無線周波数の広帯域スペクトルを検出する方法において、

前記広帯域内の周波数を有する外来狭帯域信号を除去し；

前記瞬時的固有無線周波数の群を、前記瞬時的固有無線周波数の結合周波数に変換し；

前記結合周波数から前記スペクトルを検出し；

以上の行程を有することを特徴とする方法。

2. 請求項1記載の方法において、

前記無線周波数ノイズから、前記スペクトルを示す前記結合周波数に対応する周波数成分を実質的に除去する行程を含むことを特徴とする方法。

3. 請求項1又は2記載の方法において、

前記無線周波数ノイズとその再生信号とを混合し；

前記混合された無線周波数ノイズから、前記スペクトルを示す前記瞬時的固有無線周波数の結合周波数を検出する行程を含むことを特徴とする方法。

4. 請求項1又は2記載の方法において、

前記無線周波数ノイズを2つの経路に再生し；

前記2つの経路の1つからの前記無線周波数と、前記2つの経路の他の1つからの無線周波数ノイズとを混合し、前記瞬時的固有無線周波数群の結合周波数を発生する行程を含む

前記結合周波数は、前記無線周波数ノイズから検出された瞬時的固有無線周波数の差周波数であることを特徴とする方法。

9. 無線周波数ノイズ内の瞬時的固有無線周波数の広帯域スペクトルを検出する装置において、

前記広帯域内の周波数を有する外来狭帯域信号を排除する手段と；

前記瞬時的固有無線周波数の群を、前記瞬時的固有無線周波数の結合周波数に変換手段であって、この手段は前記排除手段に接続され；

前記結合周波数から前記スペクトルを検出する手段であって、この手段は前記変換手段に接続され；

以上の手段を具備することを特徴とする装置。

10. 請求項9方法において、

前記無線周波数ノイズから、前記スペクトルを示す前記結合周波数に対応する周波数成分を実質的に除去する手段であって、前記排除手段に接続される手段を含むことを特徴とする方法。

11. 請求項9又は10記載の装置において、

前記装置は前記無線周波数ノイズとその再生信号とを混合する手段を含み；

前記検出手段は、前記混合された無線周波数ノイズから、

ことを特徴とする方法。

5. 請求項1又は2記載の方法において、

前記結合周波数の信号レベルに比例する第1信号を発生し；

前記変換によって発生された周波数オフセット又は位相オフセットにตอบสนองして第2信号を発生し；

前記第1信号にตอบสนองして前記スペクトルの発生を示し；

前記第1及び第2信号の比較からアラーム状態を生成する行程を含むことを特徴とする方法。

6. 請求項1又は2記載の方法において、

前記瞬時的固有無線周波数の広帯域スペクトルは電氣的アークによって生じたスペクトルであって；

前記アークの発生は、前記電氣的アークによって生じた前記瞬時的固有無線周波数の広帯域信号から、前記瞬時的固有無線周波数群の結合周波数を検出することにより検出されることを特徴とする方法。

7. 請求項1又は2記載の方法において、

固有無線周波数を広帯域ノイズ信号を発生し；

前記無線周波数ノイズと前記広帯域ノイズ信号を混合して、瞬時的固有無線周波数群の前記結合周波数を発生する行程を含むことを特徴とする方法。

8. 請求項1又は2記載の方法において、

前記スペクトルを示す前記瞬時的固有無線周波数群の前記結合周波数を検出する手段を含むことを特徴とする装置。

12. 請求項9又は10記載の装置において、

前記装置は広帯域ノイズ発生器を含み；

前記変換手段は、前記無線周波数ノイズを前記発生器からの広帯域ノイズと混合し、前記スペクトルを示す前記瞬時的無線周波数群の前記結合周波数を発生する手段を含むことを特徴とする装置。

13. 請求項9又は10記載の装置において、

前記検出手段は、前記瞬時的固有無線周波数群の差周波数を、前記無線周波数ノイズから検出された結合周波数として検出する手段を含むことを特徴とする装置。

14. 無線周波数ノイズ内の瞬時的固有無線周波数の広帯域スペクトルを検出する装置において、

無線信号再生器であって、前記スペクトル源に接続される入力と、前記再生器によって再生された1スペクトルのための第1出力と、前記再生器により再生された他のスペクトルのための第2出力とを有し；

無線周波数ミキサであって、前記第1出力に接続される第1無線周波数入力と、前記第2出力に接続される第2無線周波数入力と、前記第1及び第2入力に供給される無線周波数を結合した周波数を発生する無線周波数ミキサ出力とを有し；

特表平6-504113 (11)

前記無線周波数ミキサに接続される入力と、前記瞬間的固有無線周波数の検出された結合周波数を示す信号のための出力とを有する結合周波数検出器と；
を具備することを特徴とする装置。

15. 請求項14記載の装置であって、

前記無線周波数信号再生器に接続され、前記無線周波数干渉を除去する手段を含むことを特徴とする装置。

16. 請求項14又は15記載の装置であって、

前記結合周波数検出器は無線周波数受信復調器であること
を特徴とする装置。

17. 請求項16記載の装置であって、

前記無線周波数受信復調器に接続され、前記スペクトルの発生を示す手段を含むことを特徴とする装置。

1.8. 請求項16記載の装置であって、

前記無線周波数受信復調器に接続され、前記スペクトルの発生にตอบสนองして、アラーム状態を供給する手段を含むことを特徴とする装置。

19. 請求項14又は15記載の装置であって、

前記源は前記無線周波数ノイズを提供する電気的アークであり；

告 報 查 閱 函 國

[illegible]

【公報種別】特許法第17条第1項及び特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第1区分
 【発行日】平成10年(1998)5月12日

【公表番号】特表平6-504113
 【公表日】平成6年(1994)5月12日
 【年通号数】
 【出願番号】特願平3-500428
 【国際特許分類第6版】

G01R 29/08
 29/26

【F I】

G01R 29/08 C
 29/26 E

手続補正書

平成 9 年 10 月 22 日

特許庁長官 荒井 寿光 殿

1. 事件の表示

特願平3-500428号

2. 発明の名称

電氣的アーク及び無線周波数のスペクトル検出

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 ヘンドリー・メカニカル・ワークス

4. 代理人

住所 東京都千代田区豊町3丁目7番2号

特許内外閣特許事務所内

〒100 電話03(3502)3181(大代表)

氏名 (5847) 弁護士 鈴 江 武 彦

5. 自発補正

6. 補正の対象

請求の範囲

7. 補正の内容

(1) 請求の範囲を別紙のように訂正する



請求の範囲

1. 瞬時固有周波数周波数の広帯域スペクトルを発生する電氣的アークの発生を検出する方法であつて、外来誘導域信号が前記スペクトルに含まれ、前記スペクトルから結合周波数信号を発生する工程と、前記結合周波数から前記外来誘導域信号を対比して前記スペクトルを検出する工程を具備することを特徴とする方法。

2. 前記結合周波数信号の発生は、これら固有周波数の群を實質的に前記結合周波数の信号に変換するために、前記固有周波数周波数と広帯域信号の固有周波数周波数を混合する工程を含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

3. 前記結合周波数信号の発生は、これら固有周波数の群を實質的に前記結合周波数の信号に変換するために、前記固有周波数周波数とそれらの再生信号を混合する工程を含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

4. 前記結合周波数信号の発生は、これら固有周波数の群を實質的に前記結合周波数の信号に変換するために、前記固有周波数周波数を2つの経路で再生し、この2つの経路からの前記固有周波数周波数を互いに混合する工程を含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

5. 前記結合周波数信号の発生は、これら固有周波数の群を實質的に前記結合周波数の信号に変換するために、前記固有周波数の広帯域ノイズ成分を発生し(98、図5)、前記固有周波数周波数と前記広帯域ノイズを混合する工程を含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

6. 前記固有周波数周波数域から前記結合周波数に属する周波数成分を實質的に除去する工程を含むことを特徴とする請求項1～5の1項に記載の方法。

7. 前記結合周波数は帯の周波数であることを特徴とする請求項1～6の1項に記載の方法。

8. 前記スペクトルの抽出は前記結合周波数信号の復調を含むことを特徴とする請求項1～7の1項に記載の方法。

9. 前記結合周波数信号の信号レベルに比例する信号(44)を発生する工程を含むことを特徴とする請求項1～8の1項に記載の方法。

10. 前記結合周波数信号の発生で生成された前記信号又は位相オフセットに相当して、信号に比例する信号(45)の発生を含むことを特徴とする請求項1～9に記載の方法。

11. 固有周波数周波数の広帯域スペクトルを発生する電気的アークの熱を抽出する装置であって、外来狭帯域信号が前記スペクトルに含まれ、

前記スペクトルから結合信号を発生する手段と、

前記発生手段に接続され、前記結合周波数信号から前記スペクトルを前記外来狭帯域信号に対して抽出する抽出手段、

を具備することを特徴とする装置。

12. 前記発生手段は、前記固有周波数周波数と固有周波数帯域周波数信号を混合し、実質的に前記結合周波数信号を生成するミキサ(37)を含むことを特徴とする請求項11記載の装置。

13. 前記発生手段は、前記固有周波数周波数とその再生信号を混合し、実質的に前記結合周波数信号を生成するミキサ(37)を含むことを特徴とする請求項11記載の装置。

14. 前記発生手段は、前記結合周波数信号を2つの経路(35、36)で再生

する再生器(32～34)と、前記2つの経路からの固有周波数周波数を混合して実質的に前記結合周波数信号を生成するミキサ(37)を含むことを特徴とする請求項11記載の装置。

15. 広帯域ノイズ信号発生器(68、図5)、及び前記固有周波数周波数を入力する第1入力(35)と前記広帯域ノイズ信号発生器に接続された第2入力(36)と実質的に前記結合周波数信号を発生する出力(38)を有するミキサ(37)を含むことを特徴とする請求項11記載の装置。

16. 中心周波数を実質的に前記結合周波数として有するバンドパスフィルタ(21)を含むことを特徴とする請求項11～15記載の装置。

17. 前記固有周波数周波数信号から前記結合周波数に対応する周波数成分を除去するフィルタ(21)を含むことを特徴とする請求項11～16記載の装置。

18. 結合周波数信号抽出器(42)を含むことを特徴とする請求項11～17記載の装置。

19. 前記抽出器は周波数抽出器を含むことを特徴とする請求項18記載の装置。

20. 前記抽出器は周波数抽出レジスタを具備することを特徴とする請求項18記載の装置。